

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 197 32 879 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
D 21 F 1/10
D 03 D 1/00

DE 197 32 879 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 197 32 879.2
⑯ ⑯ Anmeldetag: 30. 7. 97
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 4. 2. 99

⑯ ⑯ Anmelder:
SCA Hygiene Paper GmbH, 68305 Mannheim, DE
⑯ ⑯ Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

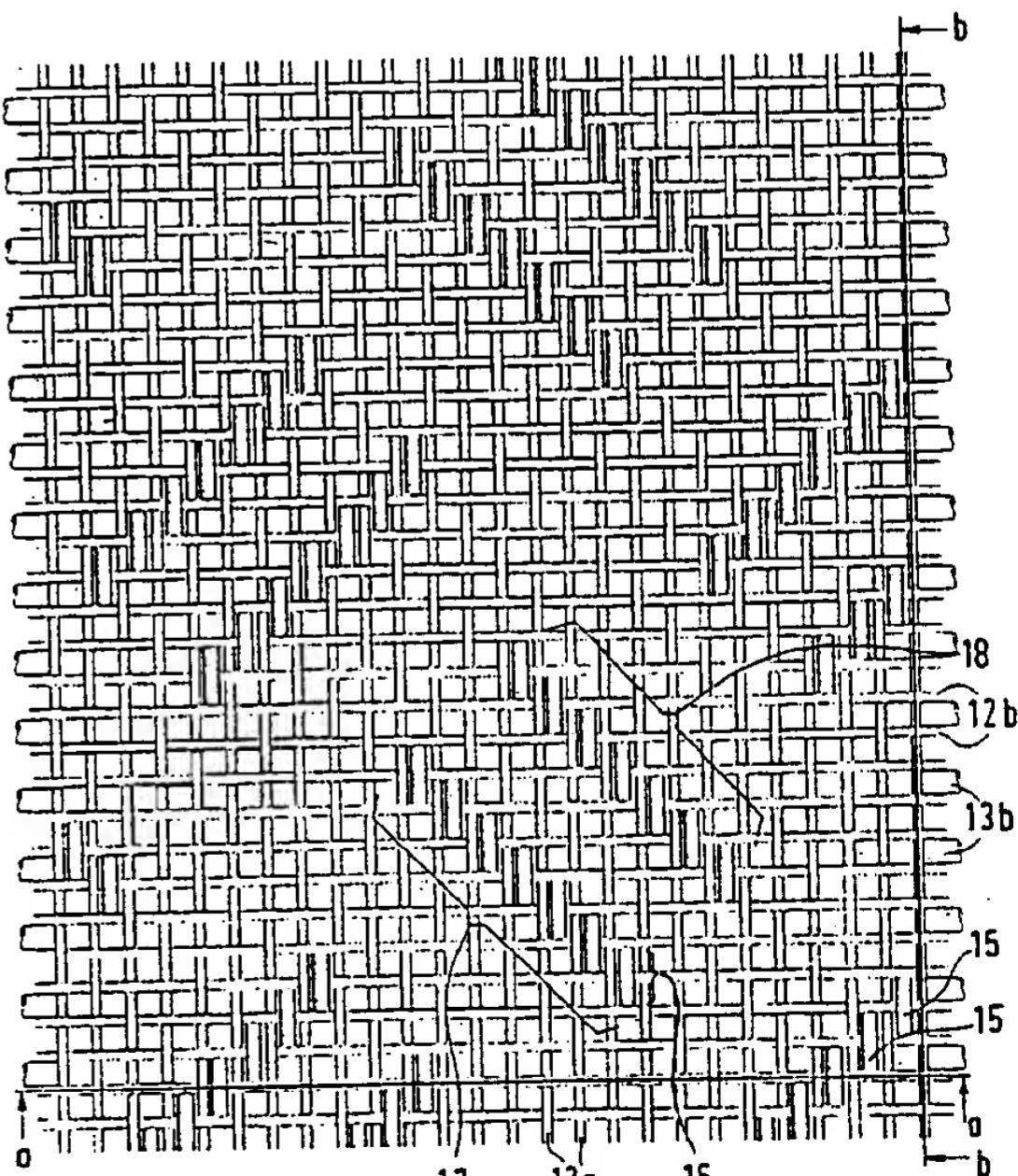
⑯ ⑯ Erfinder:
Lamb, Hans-Jürgen, 64579 Gernsheim, DE
⑯ ⑯ Entgegenhaltungen:
US 52 19 004
WO 93 00 474

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ ⑯ Mehrlagiges Sieb für den Naßbereich einer Papiermaschine und damit hergestelltes Produkt

⑯ ⑯ Die Erfindung bezieht sich auf ein mehrlagiges Sieb (10, 11) für den Naßbereich einer Papiermaschine sowie ein damit hergestelltes Tissue-Papier, wobei das Sieb aus Fäden, vorzugsweise gewebten Fäden mit zumindest zwei Lagen besteht, die durch mit den Lagen verflochtene zusätzliche Fäden (14) miteinander verbunden sind. Die zusätzlichen Fäden (14) bilden zusammen mit den die Lagen bildenden Fäden über die Breite und die Länge des Siebes verteilte Verengungsstellen (16), durch die deutlich weniger Wasser abfließen kann als durch die benachbarten Bereiche. In spezieller Aneinanderreihung dienen diese zusätzlichen Fäden an den Verengungsstellen als Mittel zur Beeinflussung der Entwässerung durch das Sieb zur Herstellung von Tissue-Papier mit abwechselnden Bereichen hohen und niedrigen Flächengewichtes. Dadurch wird auf besonders einfache Weise ein Tissue-Papier mit flexibler, flächiger, inhomogener, netzwerkartiger Struktur geschaffen.



DE 197 32 879 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein mehrlagiges Sieb für den Naßbereich einer Papiermaschine, insbesondere für die Tissue-Herstellung, mit zumindest zwei aus Fäden, vorzugsweise verwobenen Fäden hergestellten Lagen, die durch mit den Lagen verflochtene zusätzliche Fäden miteinander verbunden sind und ein damit hergestelltes Produkt.

Ein derartiges mehrlagiges Sieb ist aus der US-PS 5 219 004 bekannt.

Bei der Herstellung von Papier und insbesondere Tissue-Papier ist es bekannt, im Naßbereich durch gezielte selektive Entwässerung durch das Sieb über bestimmte Bereiche durch differenzierte Ablagerung der Fasern abwechselnd ein hohes und ein niedriges Flächengewicht vorzusehen. An Stellen, wo das Sieb durchlässiger ist für das abfließende Wasser, d. h. in den sogenannten offenen Zonen, lagern sich mehr Fasern ab als in den sogenannten geschlossenen Zonen. Üblicherweise werden die geschlossenen und offenen Zonen dadurch gebildet, daß Schuß- und/oder Kettfäden des das Sieb bildenden Gewebes in unterschiedlicher Beabstandung zueinander angeordnet werden, wobei nach der Maschinenrichtung und nach der dazu senkrechten Querrichtung unterschieden wird.

Dadurch ist es möglich, Papier, z. B. Seiden- oder auch Tissue-Papier, mit einer netzwerkähnlichen Struktur zu erzeugen, in dem die normalerweise flächige, homogene, gegen äußere Kräfte normalerweise unflexible Struktur des getrockneten Seiden- oder Tissue-Papiers durch die bei der Blattbildung im makroskopischen Bereich erzeugten Flächengewichtsunterschiede in eine flächige, inhomogene, netzwerkähnliche Struktur überführt wird, die bei Beanspruchung durch äußere Kräfte flexibel reagiert. Dabei ist Papier ebenso wie konventionelles Seiden- oder Tissue-Papier ein flächiges Gebilde, bei dem die einzelnen Fasern fest in dessen Gefüge verankert sind. Aufgrund der Einbindung der Fasern in das Gefüge ergibt sich bei makroskopisch homogenem Flächengewicht eine unflexible, steife Struktur. Im ungekreppten Zustand hat Seiden- oder Tissue-Papier sehr niedrige Dehnungswerte, im Bereich $\leq 6\%$. Durch den üblicherweise bei der Herstellung von Tissue-Papier vorgenommenen Kreppvorgang wird das Tissue-Papier gegenüber der Beanspruchung durch äußere Kräfte flexibler, jedoch überwiegend in Maschinenrichtung. Die bei homogener Papierstruktur durch Kreppung erzielbare höhere Flexibilität in Maschinenrichtung äußert sich in einem erhöhten Arbeitsvermögen mit der Folge größerer Dehnbarkeit in Maschinenrichtung.

Durch Überführung der flächigen, homogenen Struktur in netzwerkartige, flächige, inhomogene Struktur kann die Flexibilität des Papiers und damit auch eines Seiden- oder Tissue-Papiers zusätzlich verbessert werden, wobei diese Verbesserung nicht auf die Maschinenlaufrichtung beschränkt ist, sondern auch in Maschinenquerrichtung erzielt werden kann.

Wie bereits ausgeführt wurde, wird die netzwerkähnliche Struktur durch Variation des Flächengewichtes erreicht, wobei Bereiche hohen Flächengewichtes und Bereiche niedrigen Flächengewichtes im makroskopischen Bereich einander abwechseln. Die Variation des Flächengewichtes wird erreicht durch Variation der Entwässerungsfähigkeit des Siebes. Dort, wo sich entsprechend den vorstehenden Ausführungen viele Fasern ablagern, spricht man von einer Zone hohen Flächengewichtes. Dort, wo sich wenige Fasern ablagern, spricht man von einer Zone niedrigen Flächengewichtes.

Aufgrund örtlich verschiedener Entwässerungsleistung des Siebes gibt es zusätzlich parallel zur Sieboberfläche par-

tielle Strömungen, wodurch die Fasern mehr oder weniger stark ausgerichtet werden, ähnlich wie bei der Erzeugung von echten Wasserzeichen.

Es ist bekannt, Zonen unterschiedlicher Entwässerungsleistung durch Siebverengungen zu erreichen, indem Zonen im Sieb durch Kunststoff-Kleber bzw. Farbe etc. verschlossen werden (z. B. WO 93/00474).

Eine Variation der Offenheit des Siebes kann auch durch die Kombination verschiedener Webmuster erfolgen. Dabei kann das Basisgewebe des strukturbildenden Siebes ein- oder mehrlagig, bevorzugt aber zweilagig sein. Wie im Zusammenhang mit der US-PS 5 219 004 bereits erwähnt wurde, ist es bereits bekannt, die Lagen durch zusätzliche Fäden miteinander zu verbinden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein mehrlagiges strukturgebendes Sieb der eingangs genannten Art zu schaffen, welches auf einfache Weise ermöglicht, zur Herstellung eines verbesserten Produktes die genannten modifizierten Entwässerungseigenschaften einzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die zusätzlichen Fäden zusammen mit den die Lagen bildenden Fäden über die Breite und die Länge des Siebes verteilte Verengungsstellen bilden, durch die deutlich weniger Wasser abfließen kann als durch die benachbarten Bereiche.

Diese Lösung kennzeichnet sich dadurch aus, daß die für das Verbinden der Lagen des Siebes verwendeten zusätzlichen Fäden genutzt werden, die geschlossenen Zonen bzw. im wesentlichen geschlossenen Zonen des Siebes zu bilden, wobei die im wesentlichen offenen Zonen in den Bereichen des Siebes gebildet sind, wo die zusätzlichen Fäden die Maschen im Basisgewebe nicht verschließen. Somit erzielt man mit den zusätzlichen Fäden eine Doppelfunktion. Mit einem solchen Sieb läßt sich ein wesentlich verbessertes Papierprodukt, insbesondere Seiden- oder Tissue-Papier herstellen.

In vorteilhafter Weiterbildung dieser Lösung können die zusätzlichen Fäden Verengungsstellen bildend z. B. in Maschinenrichtung verlaufen und an vorbestimmten Stellen an der Oberseite des Siebes bzw. der dort befindlichen Lage erscheinen und diese als Verengungsstellen in Aneinandergruppierung oder Aneinanderreihung in verschiedenen Richtungen Verengungsbereiche bilden, die als Muster über die Fläche des Siebes erscheinen. Diese Stellen bilden im Papier bzw. im Tissue-Papier makroskopische Bereiche niedrigen Flächengewichtes, d. h. Strukturen mit einer niedrigeren Ablagerung von Fasern als in den benachbarten Bereichen, wodurch das Dehnungsverhalten in Längs- und Querrichtung, insbesondere aber in Querrichtung vorteilhafterweise beeinflußt wird. Das bedingt sich dadurch, daß mit bestimpter Ausrichtung die Flächenanteile geringen Flächengewichtes zu einer Schwächung im Vergleich mit einer homogenen Struktur führen, wodurch die angesprochene erhöhte Flexibilität der inhomogenen gegenüber der homogenen Struktur erreicht wird. Die auf vorgenannte Weise erzielbaren, nach einer vorgebaren Struktur im Faserwerk eines Papiers, insbesondere eines Seiden- oder Tissue-Papiers, anordbaren Flächengewichtsunterschiede führen demnach zu einer, insbesondere für Tissue-Papiere wünschenswerten, Erhöhung des Arbeitsaufnahmevermögens in Längs- und Querrichtung.

Wenn beispielsweise die Verengungsstellen zur Bildung von Längenabschnitten schräg zur Maschinenrichtung des Siebes aneinander gereiht sind, so wird quer zur Maschinenrichtung eine größere Flexibilität erreicht, und zwar in Ergänzung zur Flexibilität in Maschinenrichtung, die die Flexibilität durch Kreppen noch verbessert.

Im gleichen Sinne können die Verengungsstellen zur Bil-

dung von Längenabschnitten auch teilweise senkrecht zur Maschinenrichtung und teilweise in Maschinenrichtung aneinander gereiht sein.

Hinsichtlich einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit können die Längenabschnitte auch abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen ausgerichtet sein. Die Längenabschnitte können aber auch innerhalb der gleich ausgerichteten Ausrichtungen gruppenweise parallel verlautend angeordnet sein.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung können die Verengungsstellen zur Bildung von Zickzack- oder gewellten Verläufen aneinander gereiht sein.

Die Verengungsstellen können so angeordnet sein, daß sich geschlossene oder zumindest teilweise offene, aber auch kontinuierliche Verläufe bilden. Auch kann die Anordnung der Verengungsstellen so sein, daß diskontinuierliche Verläufe alleine oder zusammen mit kontinuierlichen Verläufen vorhanden sind.

Ein mit einem derartigen Sieb hergestelltes Papierprodukt, insbesondere Seiden- oder Tissue-Papier, hat erheblich verbesserte Eigenschaften insbesondere hinsichtlich der so genannten Haptik bzw. Weichheit. Es ergibt sich ein positiver Einfluß auf Trocken- und Naßfestigkeit sowie eine positive Rückwirkung auf den Kreppvorgang, die Trocknung, das Pressen und die Entwässerung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes mehrlagiges Sieb;

Fig. 1a eine Schnittansicht durch das Sieb gemäß **Fig. 1** entlang der Schnittlinie a-a;

Fig. 1b eine Schnittansicht durch das Sieb gemäß **Fig. 1** entlang der Schnittlinie b-b;

Fig. 2 bis 5 Draufsichten auf verschiedene Strukturmuster von Tissue-Papieren, hergestellt mit mehrlagigen Sieben ähnlich denen der **Fig. 1**;

Fig. 6 bis 12 schematische Darstellungen weiterer mehrlagiger Siebe mit unterschiedlicher Gestaltung der Lagenanordnung von zusätzlichen Fäden als Verbindungsfäden:

Fig. 13a ein herkömmliches flächiges, homogenes Tissue-Papier vor und nach Aufbringen einer Streckkraft (Pfeile); und

Fig. 13b ein erfindungsgemäßes flächiges, inhomogenes, netzwerkähnliches Tissue-Papier, ebenfalls vor und nach Aufbringen einer Streckkraft (Pfeile).

Das doppelagige Sieb ist als Gewebe ausgebildet, und zwar mit einem Obergewebe 10 und einem Untergewebe 11. Die Maschinenrichtung des Siebs ist durch den Pfeil A gekennzeichnet. Hierbei können die Fäden 12a des Obergewebes (papierberührte Seite) in Abhängigkeit vom gewählten Webprozeß als Kettfäden, aber auch als Schußfäden ausgebildet sein, bevorzugt aber als Kettfäden. Gleches gilt entsprechend umgekehrt für die Fäden 12b des Untergewebes. In gleicher Weise gilt dies entsprechend für die Fäden 13a bzw. 13b des Untergewebes.

In diesem Ausführungsbeispiel verlaufen zusätzliche Fäden 14 als Verbindungsfäden 14 in der gleichen Richtung und parallel zu den Fäden 12a derart, daß entsprechend der Darstellung in **Fig. 1b** die zusätzlichen Fäden 14 zwischen den Fäden 13b und Fäden 13c des Untergewebes 11 verlaufen und an den aus **Fig. 1** ersichtlichen Stellen Maschen 15 schließen, indem sie dort an der Oberseite des Obergewebes 10 erscheinen und oberhalb von Fäden 12c des Untergewebes verlaufen. Dort bilden die zusätzlichen Fäden 14 Verengungsstellen 16 in Maschinenlaufrichtung. Schräg zur Maschinenrichtung A aneinander gereiht ergeben diese Verengungsstellen 16 als Längenabschnitte ausgebildete Veren-

gungsbereiche 17. Rein beispielhaft sind jeweils in einer Richtung verlaufend zwei parallele Verengungsbereiche 17 und 18 vorgesehen. Abwechselnd sind solche Verengungsbereiche in z. B. zueinander senkrecht verlaufenden Richtungen über die Sieboberfläche vorgesehen, so daß ein Muster von Verengungsbereichen gebildet wird. Diese Verengungsbereiche bilden die bereits erwähnten Zonen niedrigen Flächengewichtes beim auf diesem Sieb hergestellten Seiden- oder Tissue-Papier, um diesem die gewünschte flächige, inhomogene, netzwerkähnliche Struktur hoher Flexibilität bei Beanspruchung zu geben. Eine derartige Struktur mit verschiedenen Gestaltungen ist den **Fig. 2 bis 5** zu entnehmen. **Fig. 2** zeigt ein Produkt, das mit einer Siebstruktur gemäß **Fig. 1** erzeugt wurde. Dabei bilden die dunkel gekennzeichneten Flächenanteile die vorerwähnte netzwerkähnliche Struktur. Dadurch wird eine zusammenhängende Zone hohen Flächengewichtes gebildet. Das gleiche gilt für das Produkt gemäß **Fig. 3, 4 und 5**. Für die Produkte gemäß **Fig. 2, 3, 4 und 5** können die dunkel dargestellten Flächenanteile, die hohes Flächengewicht bedeuten, auch solche mit geringem Flächengewicht sein und die hell dargestellten Flächenanteile, die geringes Flächengewicht bedeuten, entsprechend auch solche mit hohem Flächengewicht sein (siehe am Beispiel der **Fig. 2a, 3a**). Dann bilden die hell dargestellten Flächenanteile die vorerwähnte netzwerkähnliche Struktur.

Weitere Abwandlungen der Siebstruktur sind schematisch den **Fig. 6 bis 8** zu entnehmen. Bei einem Produkt, das mit einer Siebstruktur gemäß **Fig. 7 oder 8** hergestellt wurde, bilden die Flächenanteile geringen Flächengewichtes die vorerwähnte netzwerkähnliche Struktur.

Wie **Fig. 13a** beim herkömmlichen Tissue-Papier verdeutlicht, ist nahezu keine Längenänderung des Tissue-Papiers beim Aufbringen einer Streckkraft feststellbar, wohl aber bei dem Tissue-Papier gemäß **Fig. 13b**.

Patentansprüche

1. Mehrlagiges Sieb für den Naßbereich einer Papiermaschine, hergestellt aus Fäden, vorzugsweise gewebten Fäden mit zumindest zwei Lagen (10, 11), die durch mit den Lagen (10, 11) verflochtene zusätzliche Fäden (14) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Fäden (14) zusammen mit den die Lagen (10, 11) bildenden Fäden (12a, 12b, 12c; 13a, 13b, 13c) über die Breite und die Länge des Siebes verteilte Verengungsstellen (16) bilden, durch die deutlich weniger Wasser abfließen kann als durch benachbarte Bereiche.
2. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Fäden (14) Verengungsstellen (16) bildend in Maschinenrichtung (A) verlaufen und an vorbestimmten Stellen an der Oberseite des Siebes (10) bzw. der dort befindlichen Lage erscheinen und diese als Verengungsstellen in Aneinandergruppierung oder Aneinanderreihung in verschiedenen Richtungen Verengungsbereiche (17, 18) bilden, die als Muster über die Fläche des Siebes erscheinen.
3. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengungsstellen (16) zur Bildung von Längenabschnitten (17, 18) schräg zur Maschinenrichtung (A) aneinander gereiht sind.
4. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengungsstellen (16) zur Bildung von Längenabschnitten (17, 18) teilweise senkrecht zur Maschinenrichtung (A) und teilweise in Maschinenrichtung aneinander gereiht sind.
5. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch

gekennzeichnet, daß die Längenabschnitte (17, 18) abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen ausgerichtet sind.

6. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Längenabschnitte (17, 18) innerhalb der gleich ausgerichteten Ausrichtungen gruppenweise parallel verlaufend angeordnet sind.

7. Mehrlagiges Sieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengungsstellen (16) zur Bildung von Zickzack oder gewellten Verläufen aneinander gereiht sind.

8. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengungsstellen (16) so angeordnet sind, daß sich geschlossene Verläufe bilden.

9. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich teilweise offene Verläufe bilden.

10. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich kontinuierliche Verläufe bilden.

11. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich diskontinuierliche Verläufe bilden.

12. Mehrlagiges Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich kontinuierliche und diskontinuierliche Verläufe bilden.

13. Mit einem mehrlagigen Sieb entsprechend mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 auf einer Papiermaschine hergestelltes Produkt.

14. Produkt nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß es sich dabei um ein Tissue-Papier handelt.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

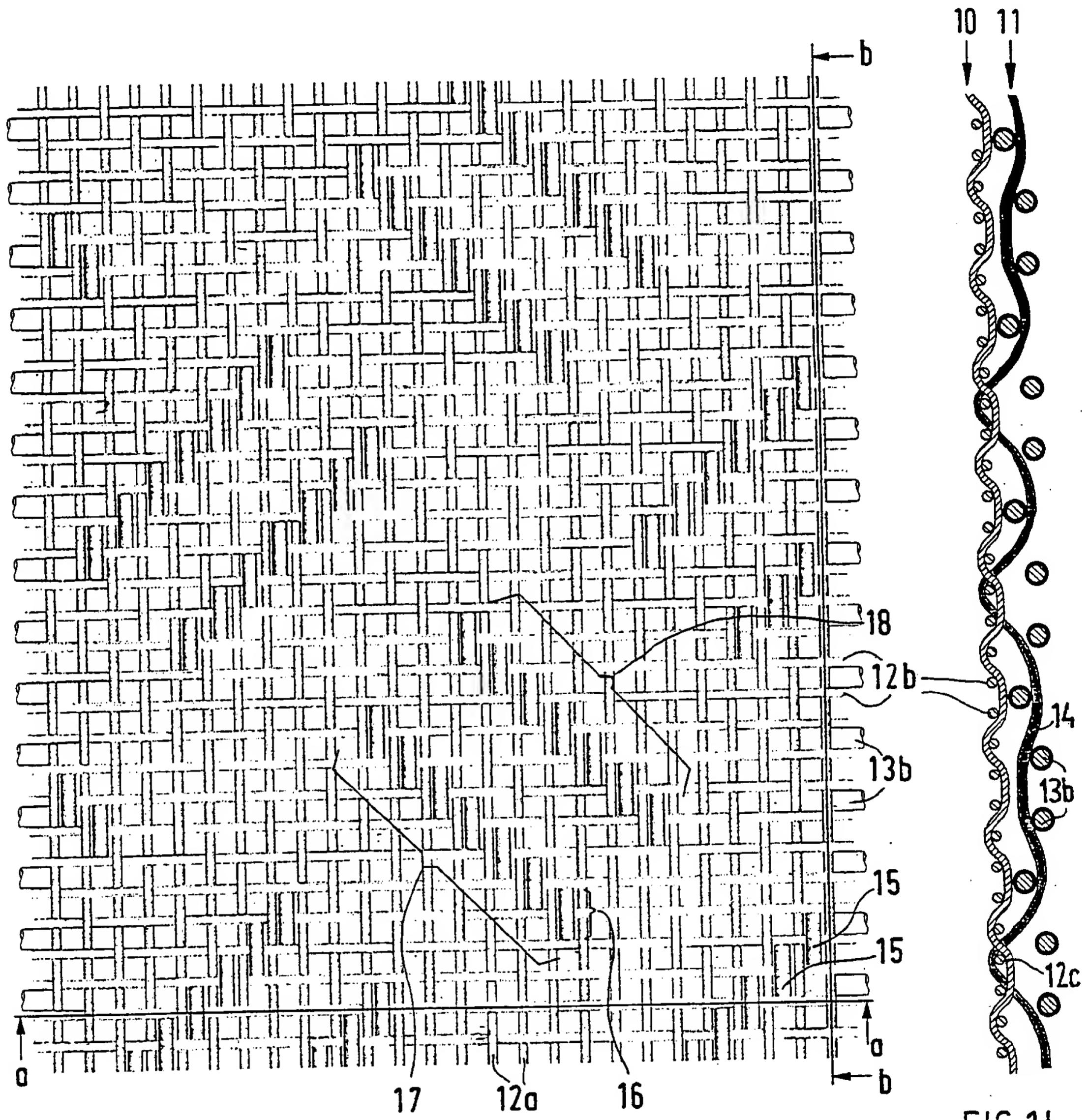


FIG.1

FIG.1b

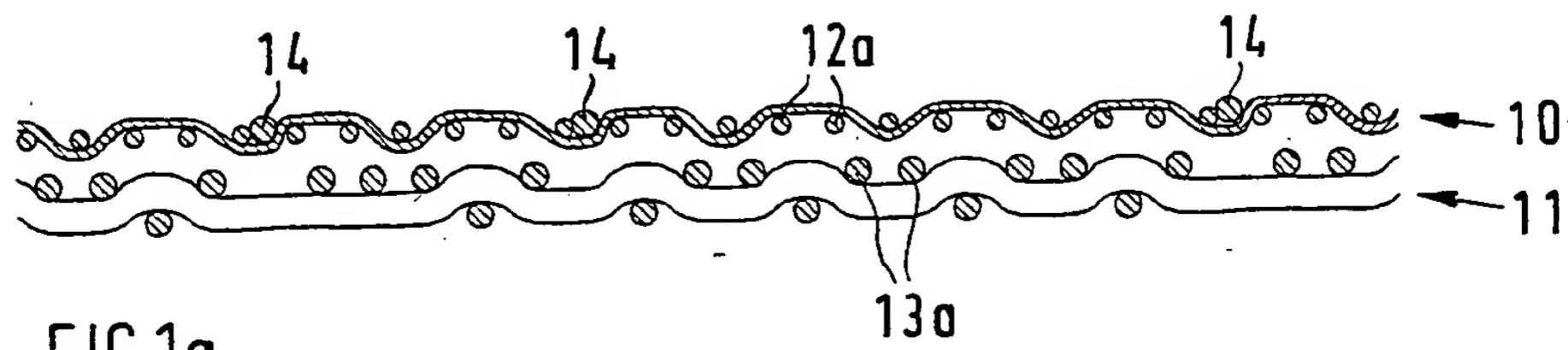
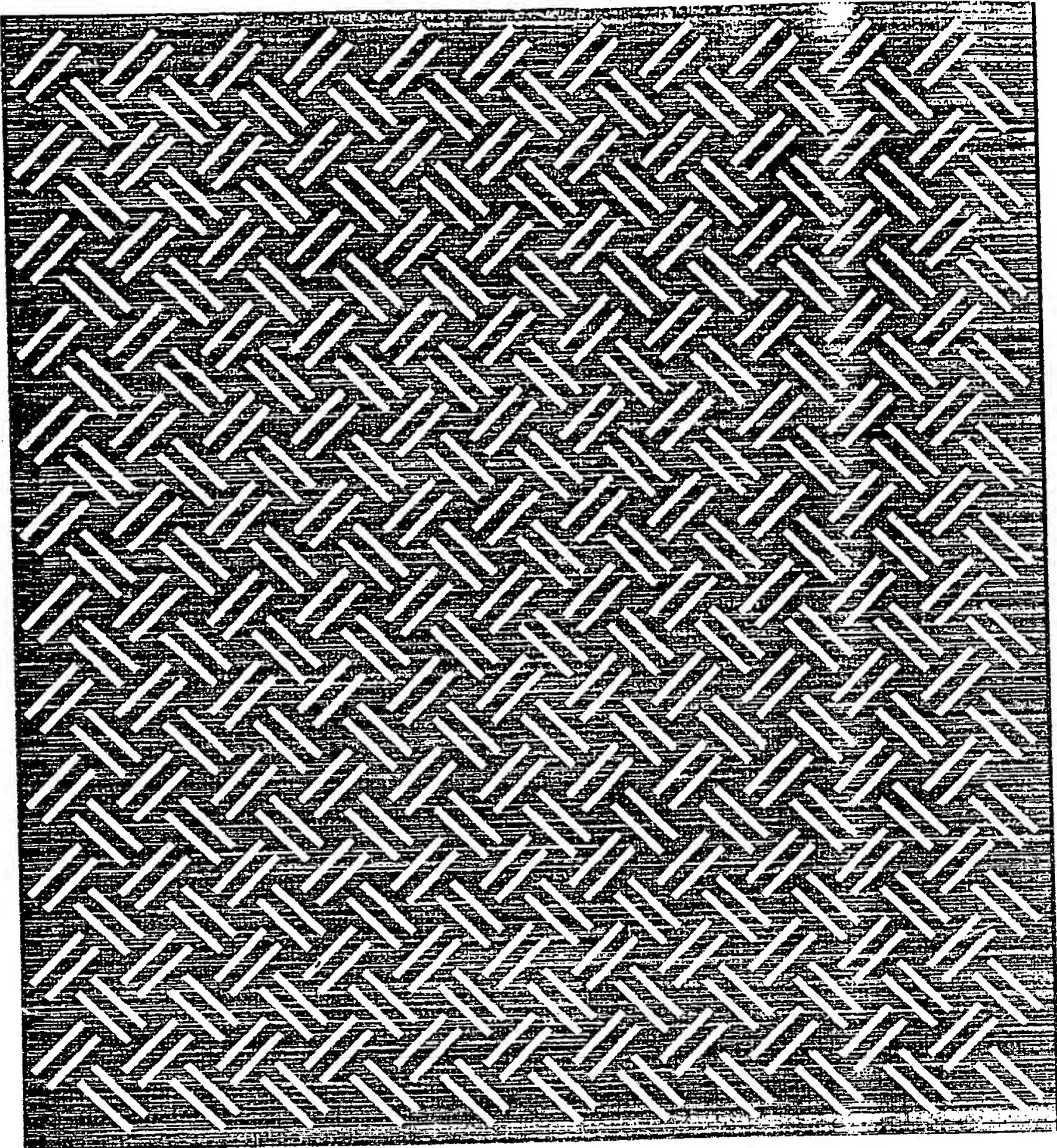
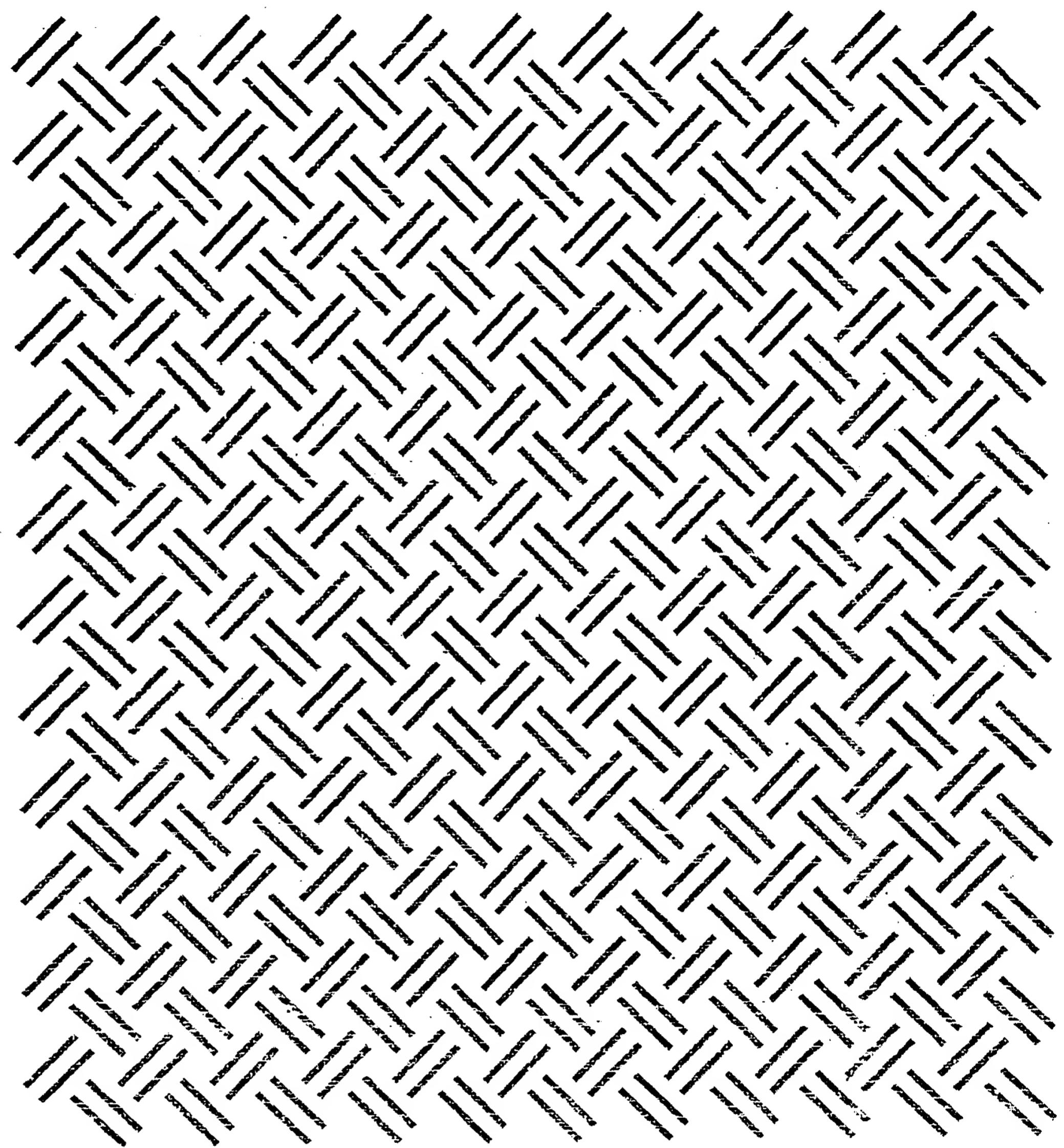


FIG.1a



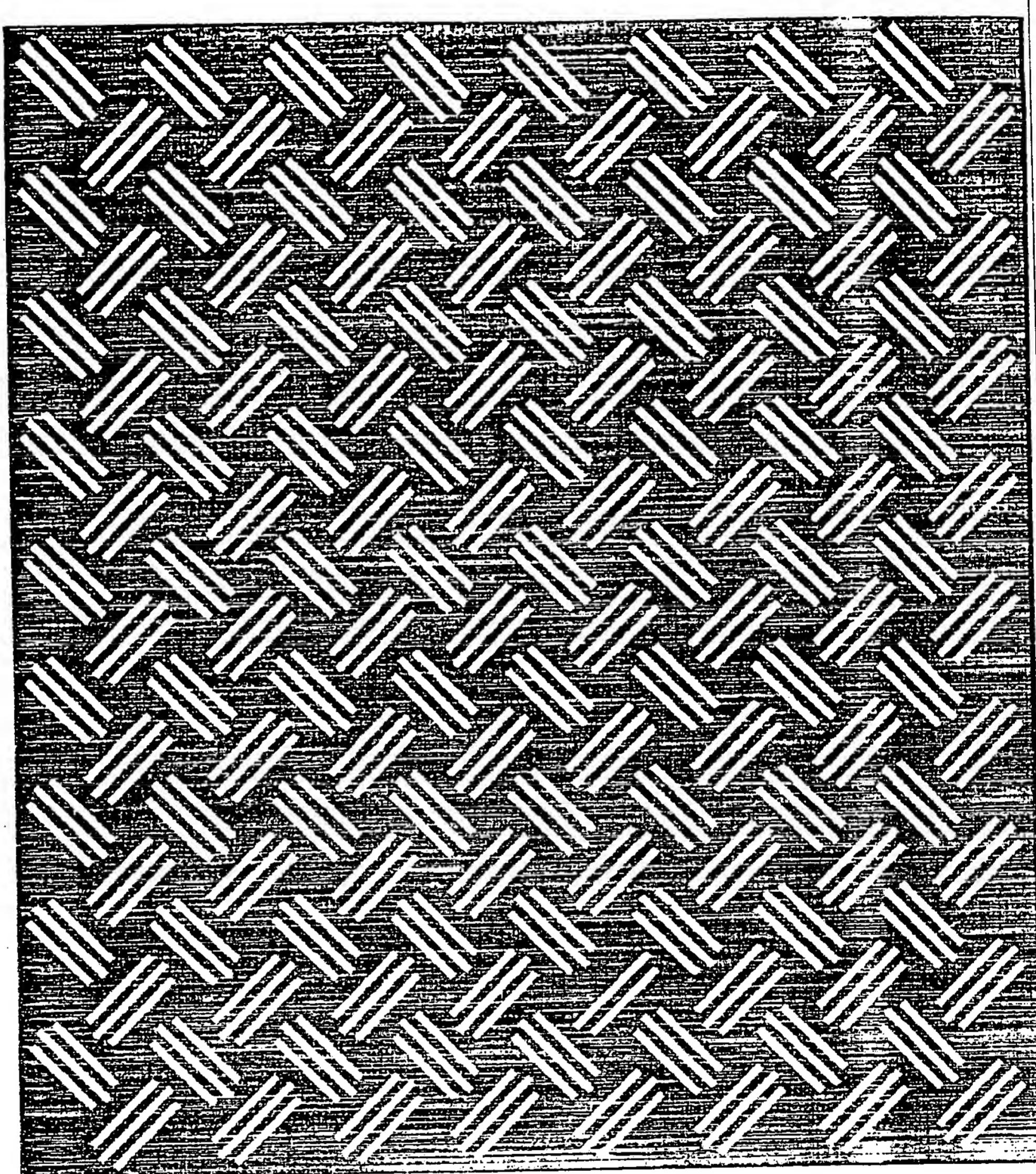
hohe Masse
niedrige Masse
dunkel:
hell:

FIG. 2



dunkel: hohe Masse
 niedrige Masse
hell:

FIG. 2a



dunkel:
hohe Masse
hell:
niedrige Masse

FIG. 3

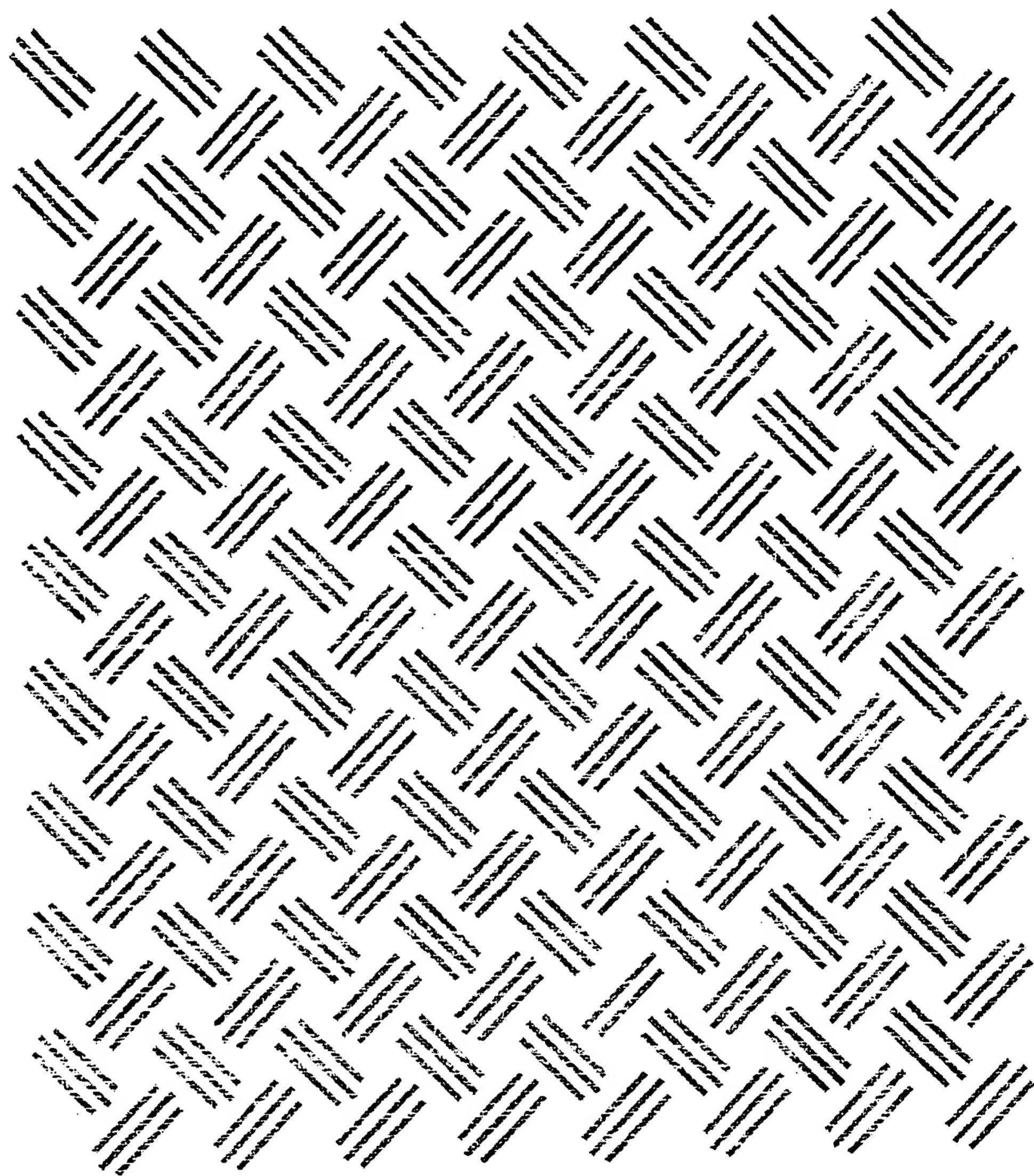


FIG. 3a

hohe Masse
niedrige Masse

dunkel:
hell:

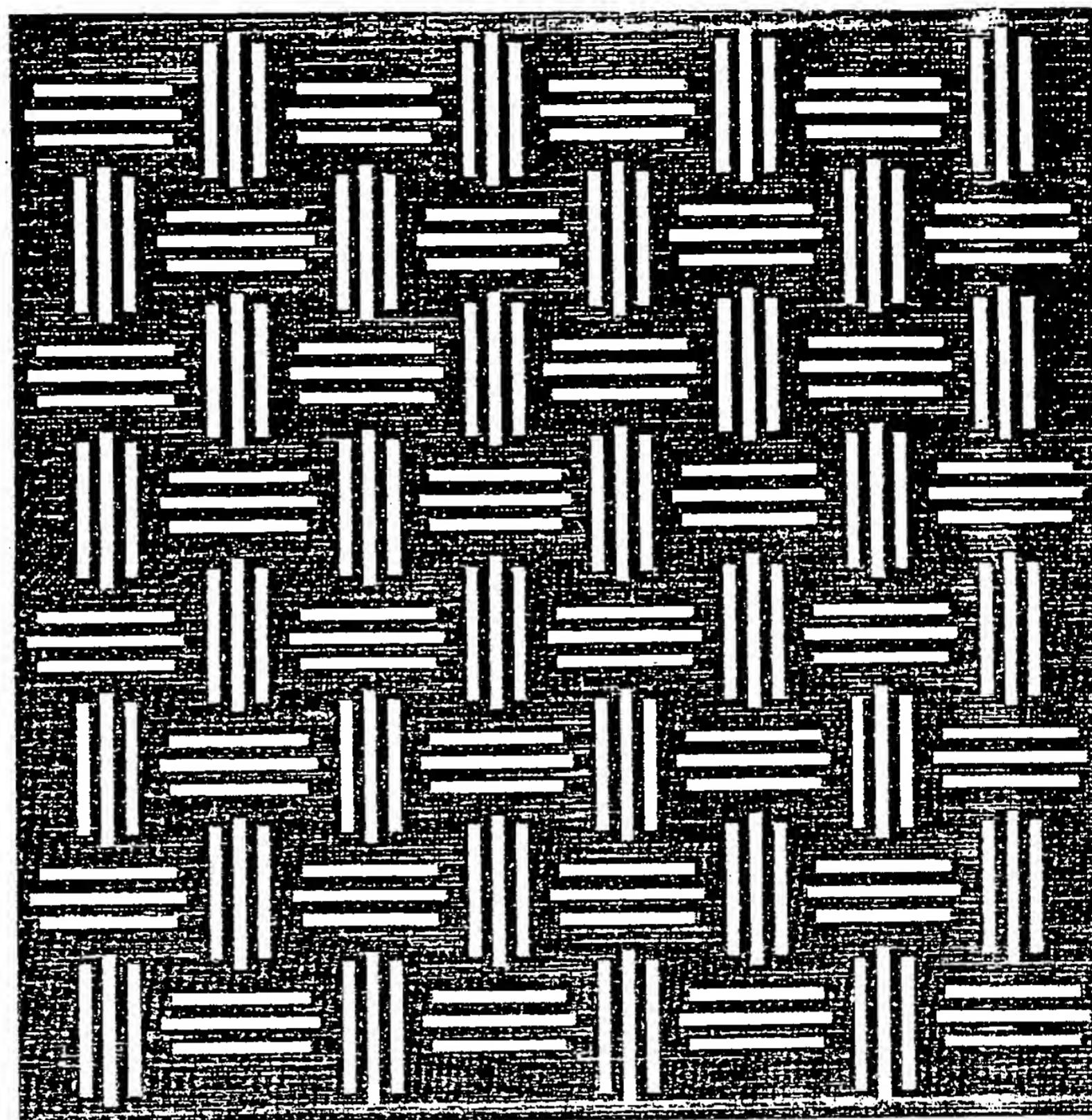
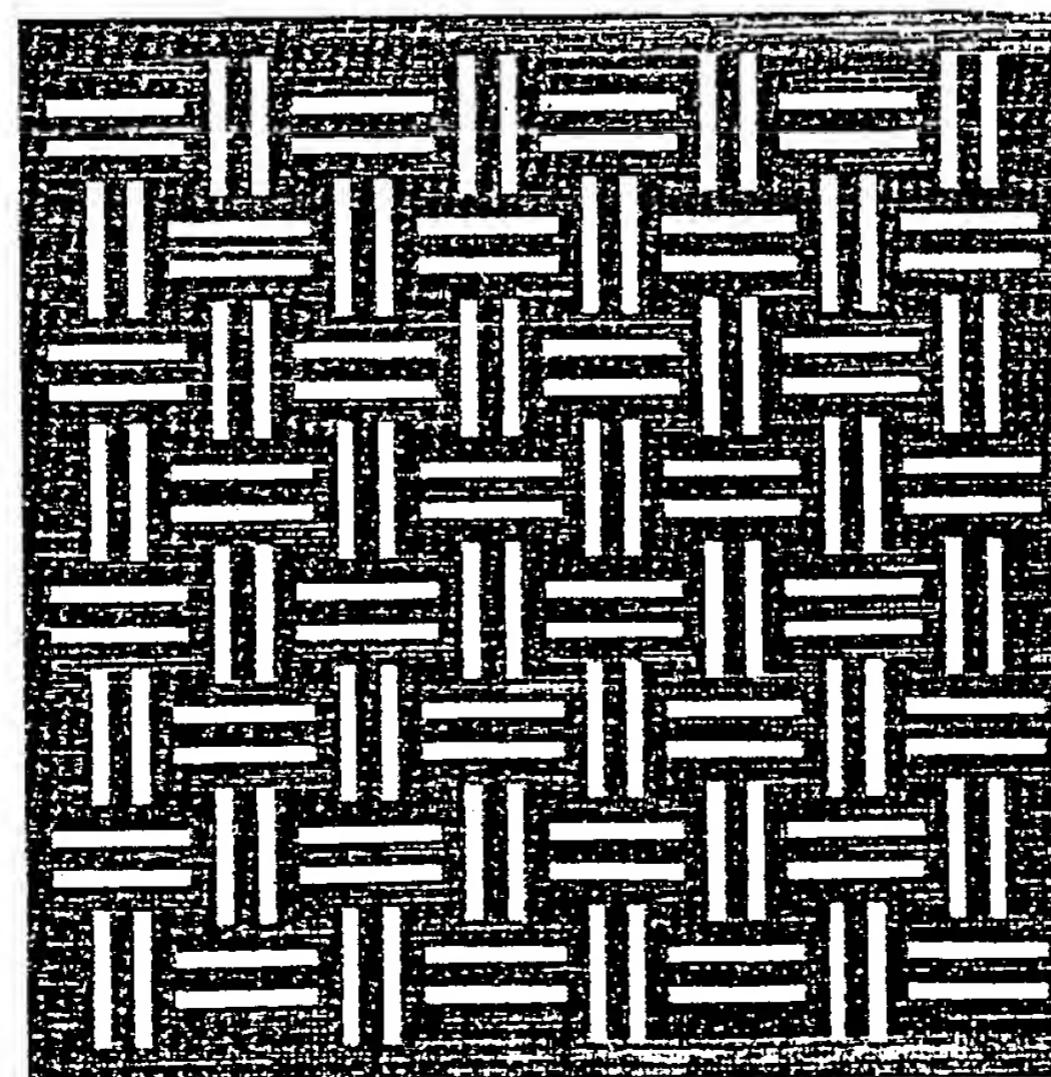


FIG. 4



dunkel: hohe Masse
hell: niedrige Masse

FIG. 5

Nummer:

DE 197 32 879 A1

Int. Cl.⁶:

D 21 F 1/10

Offenlegungstag:

4. Februar 1999

FIG. 6

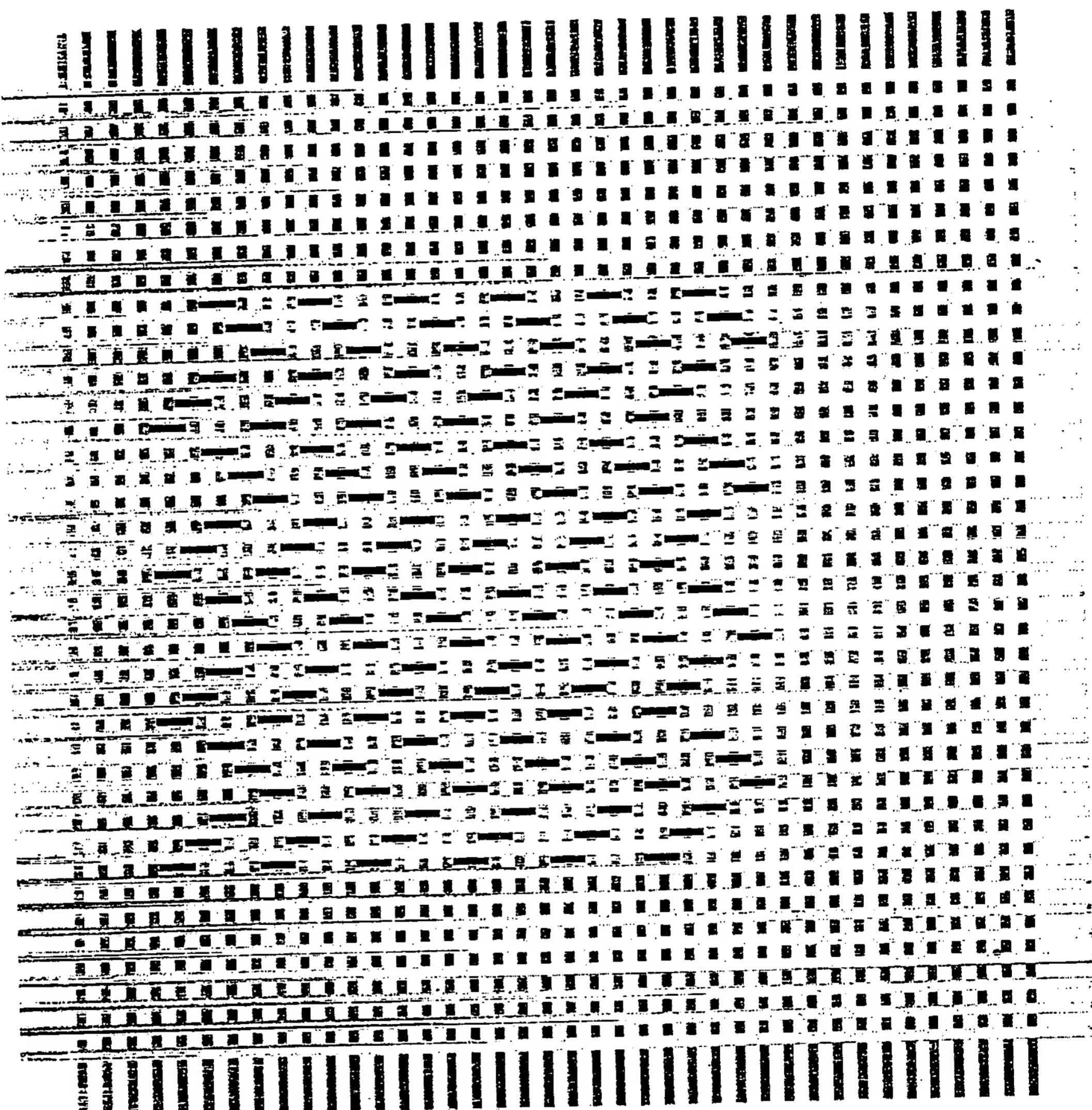


FIG.7

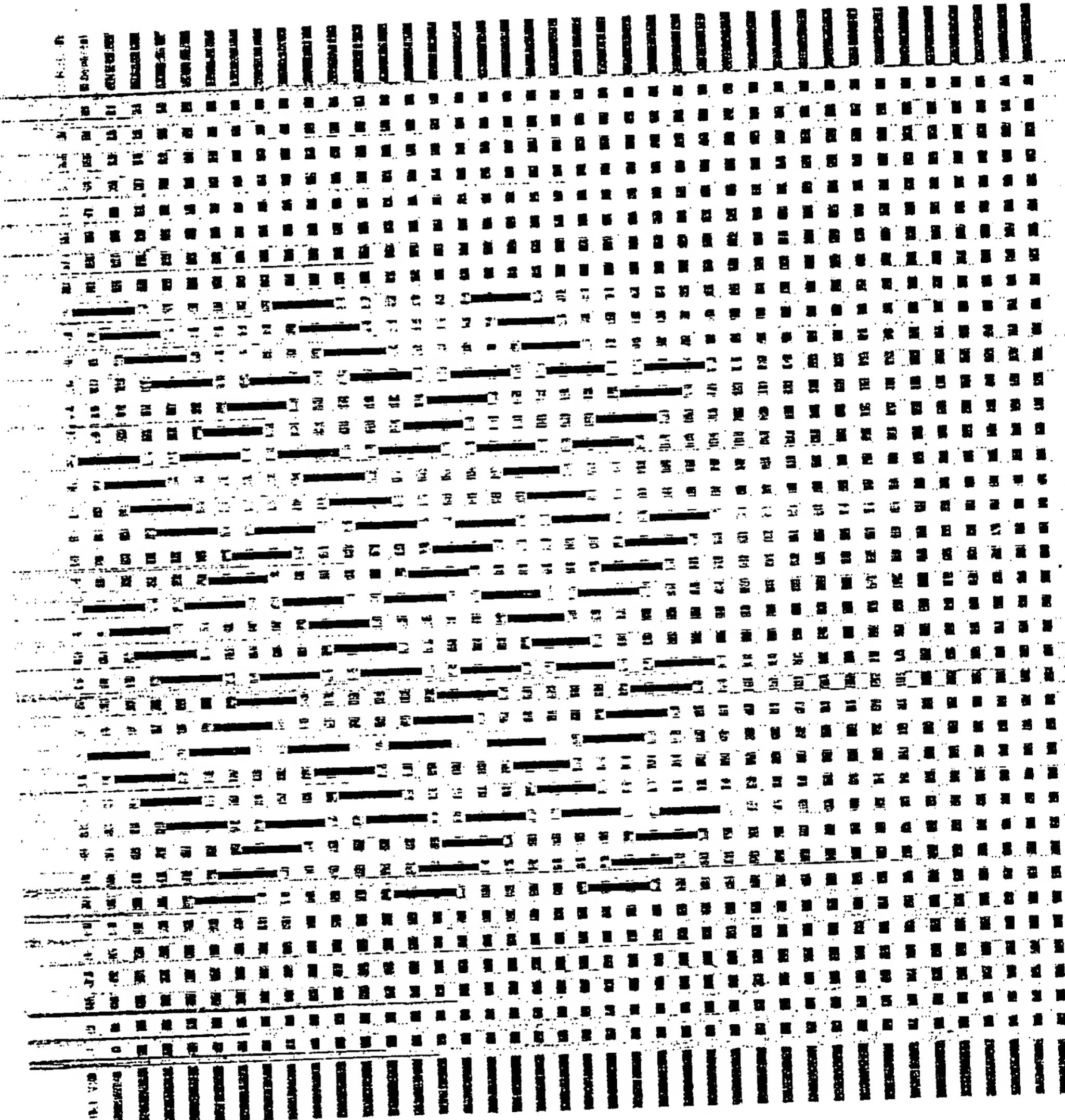


FIG. 8

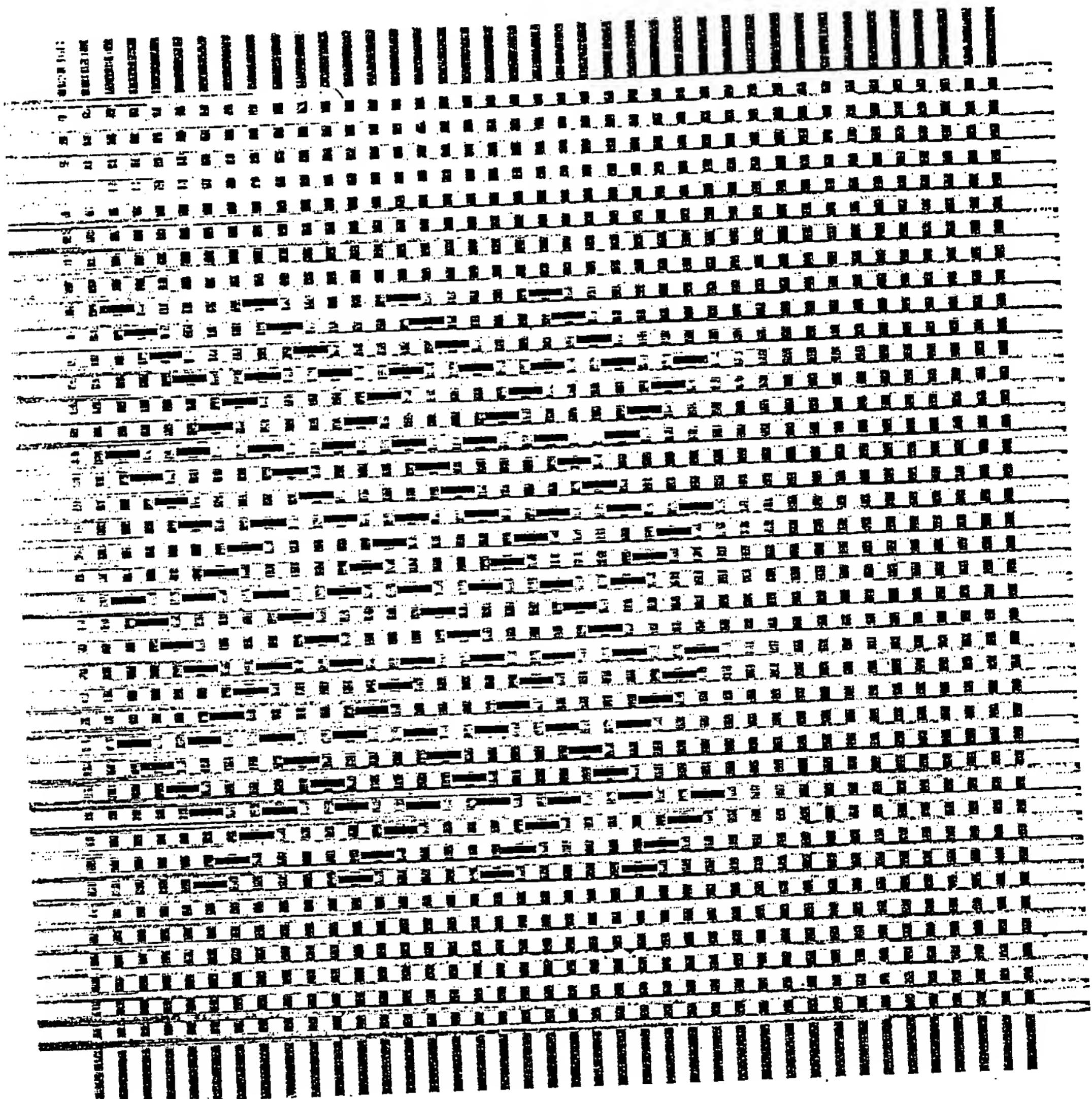


FIG.9

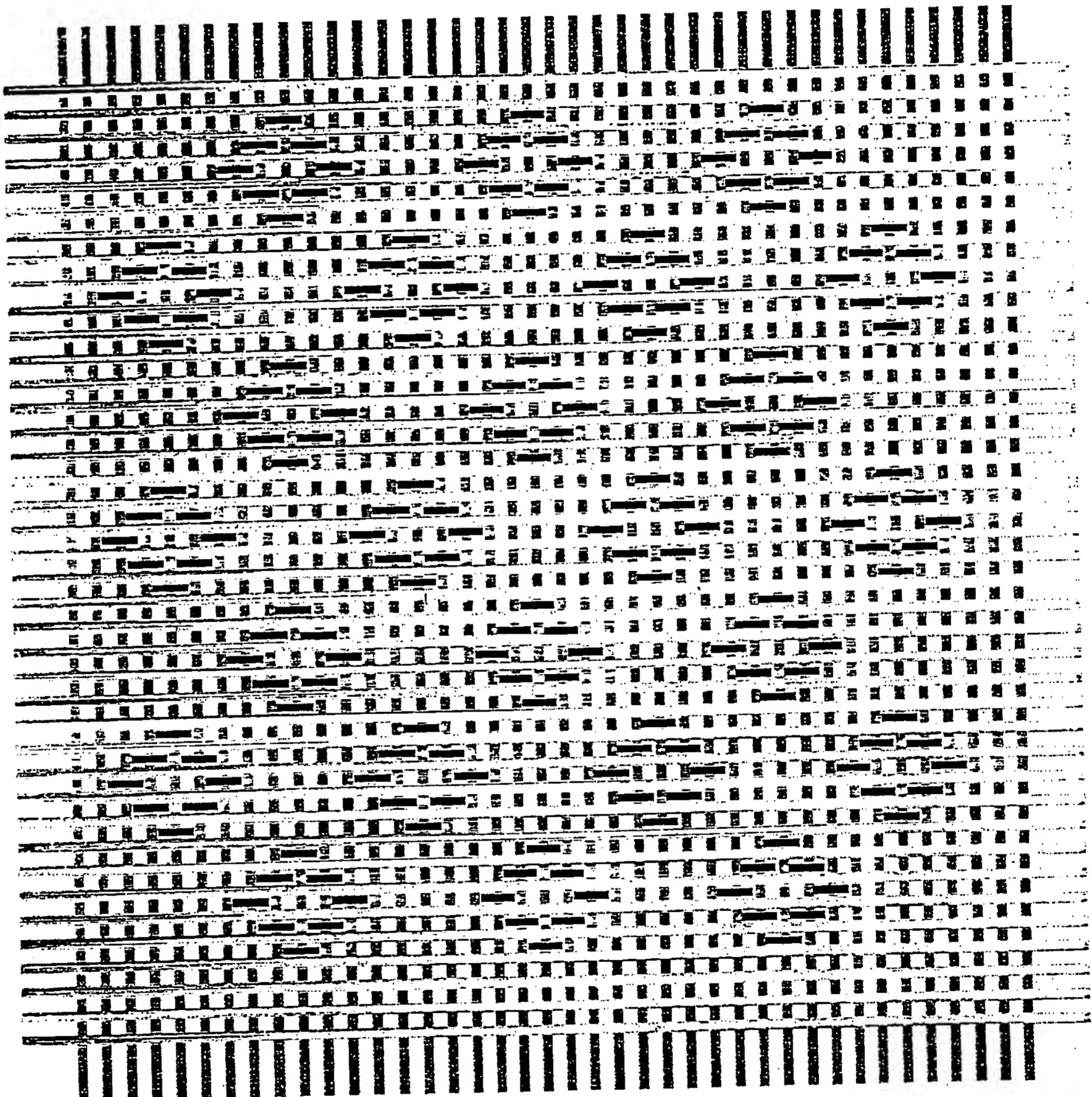


FIG.10

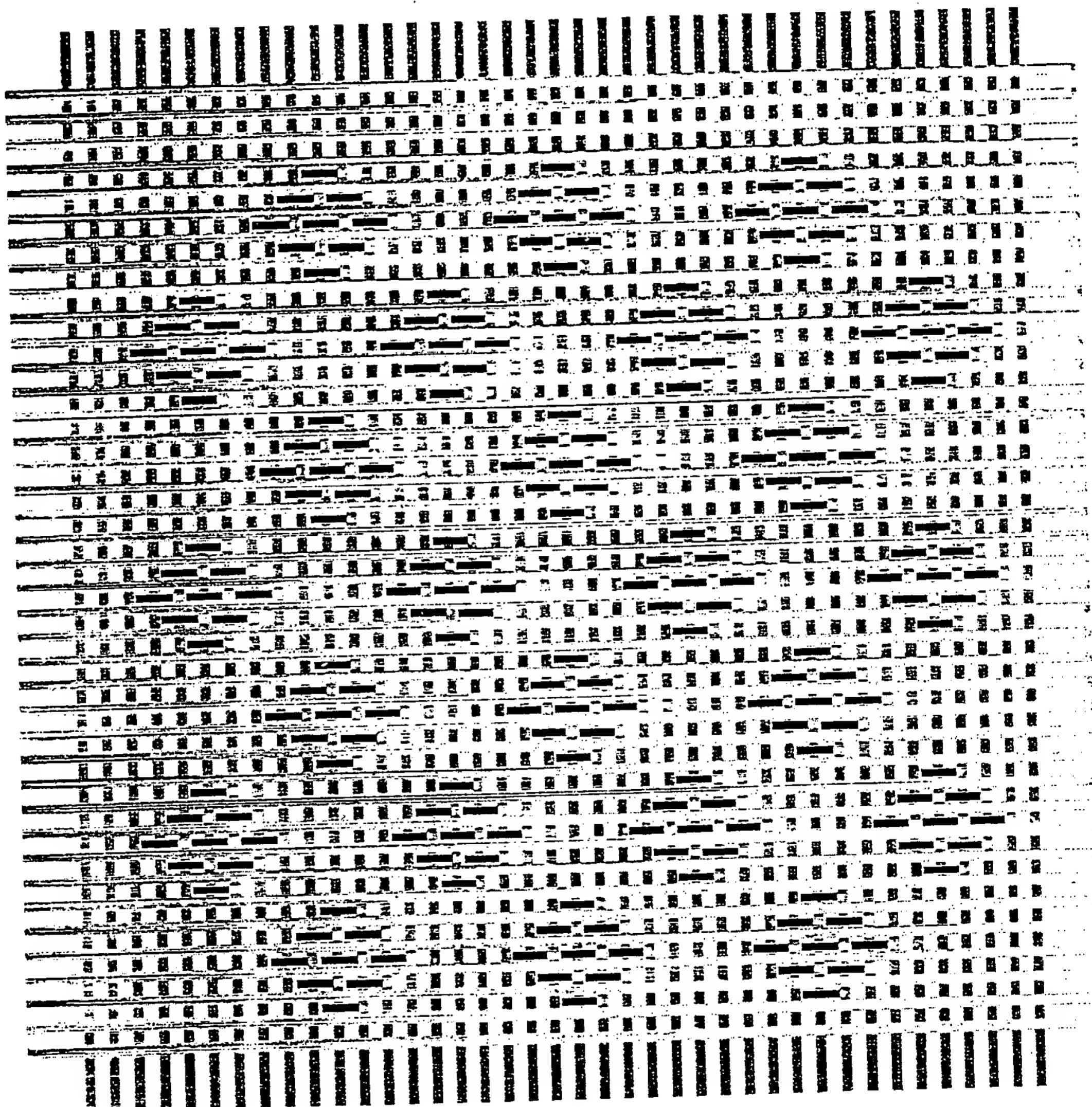


FIG.11

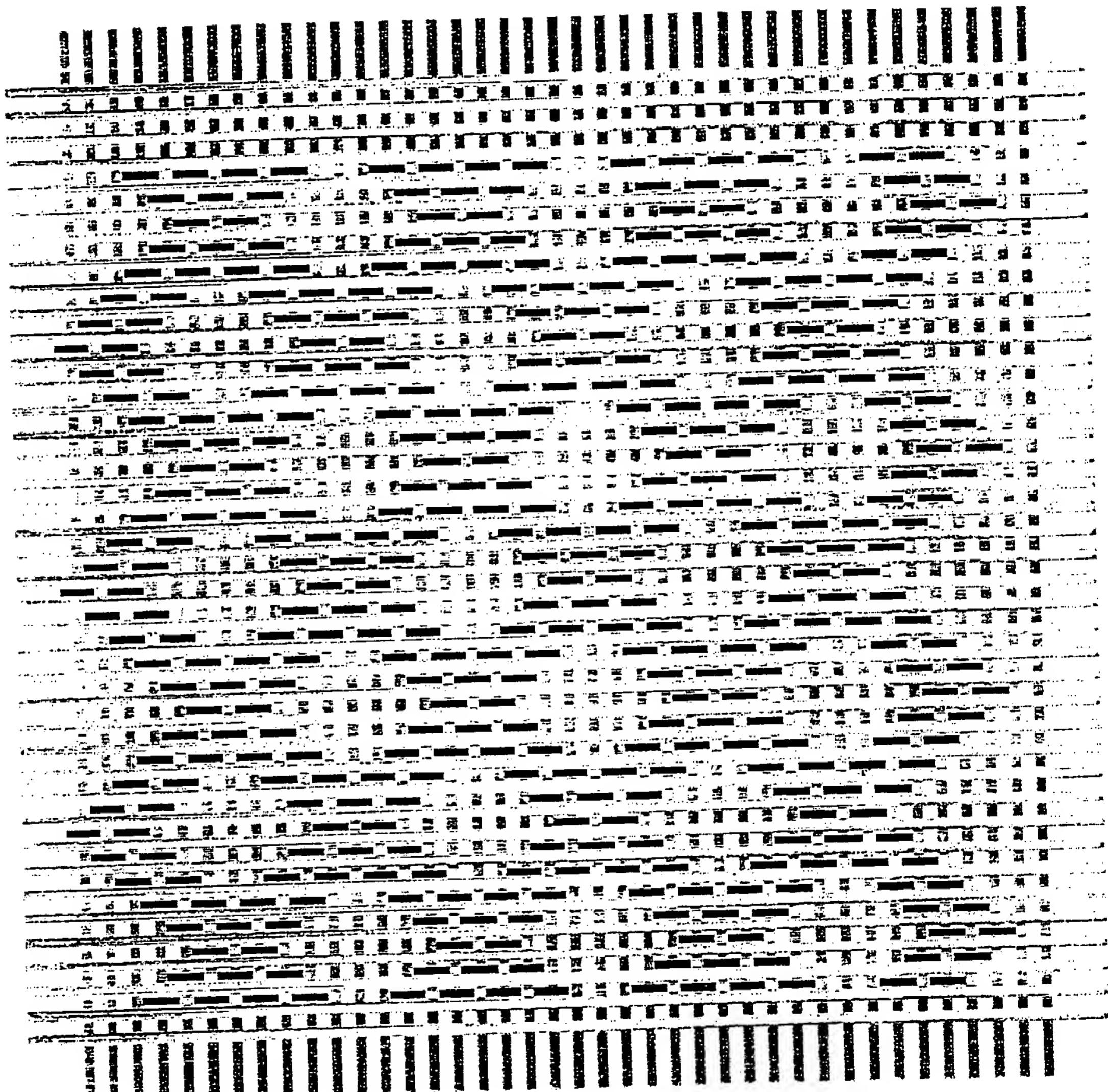
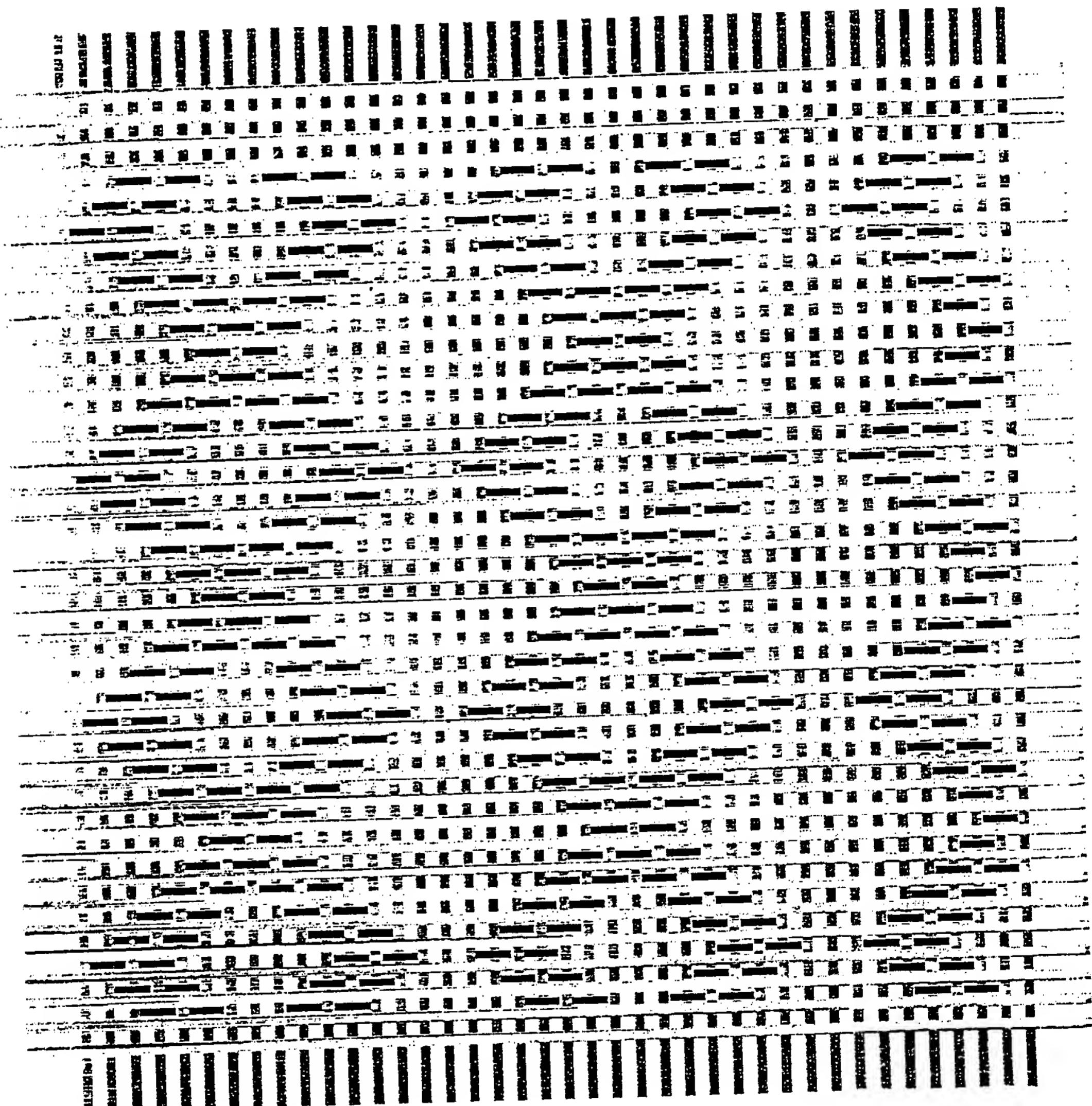


FIG.12



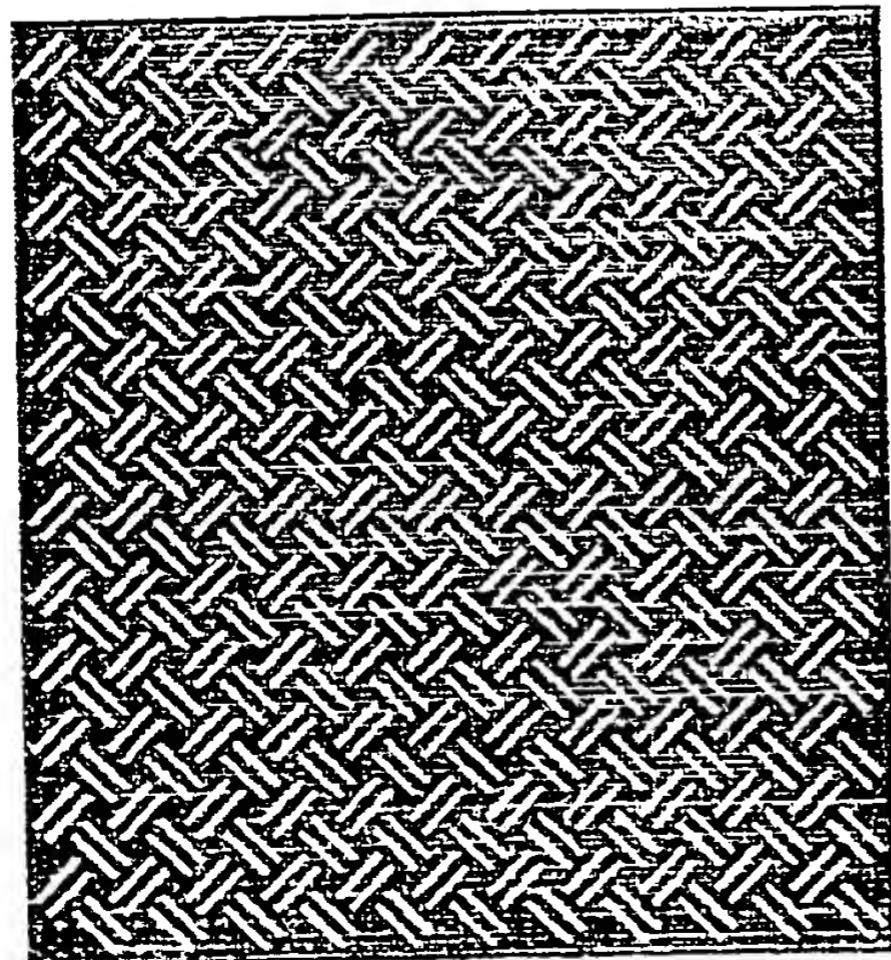
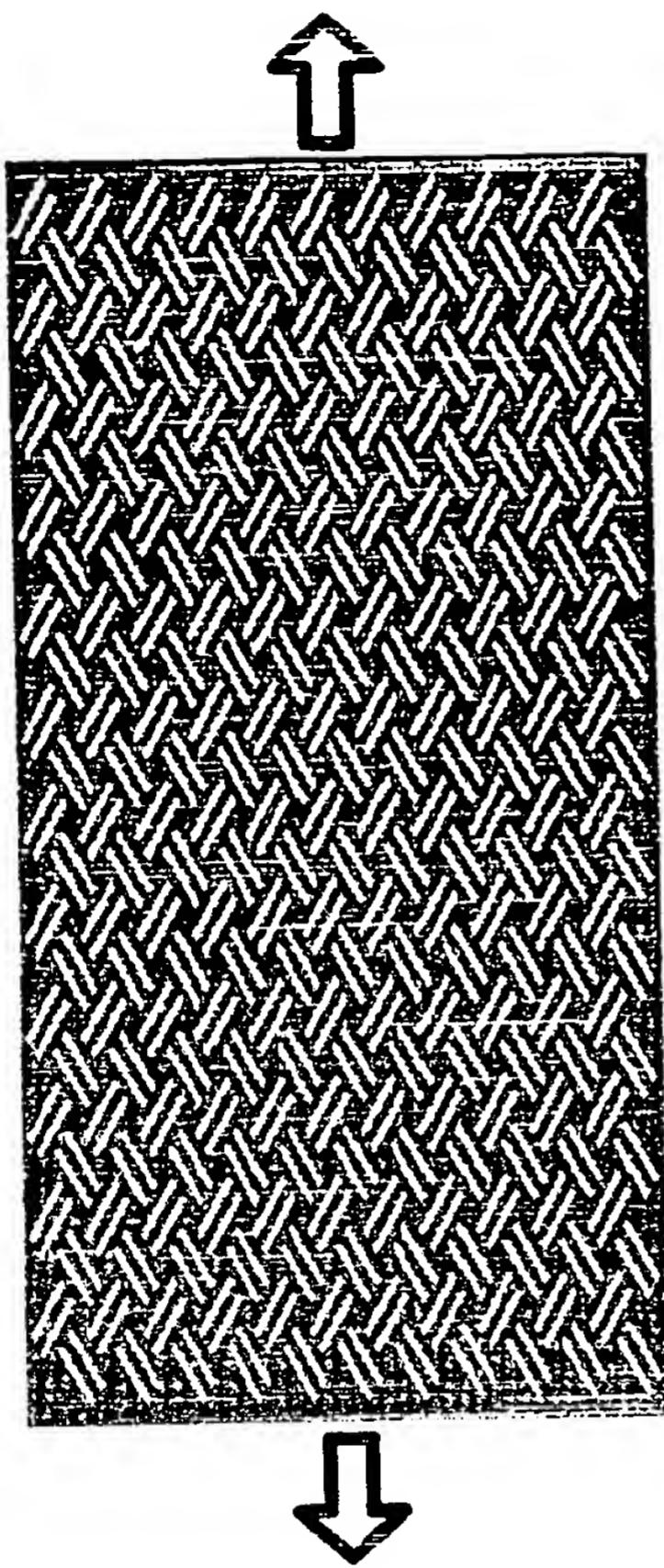


FIG.13b

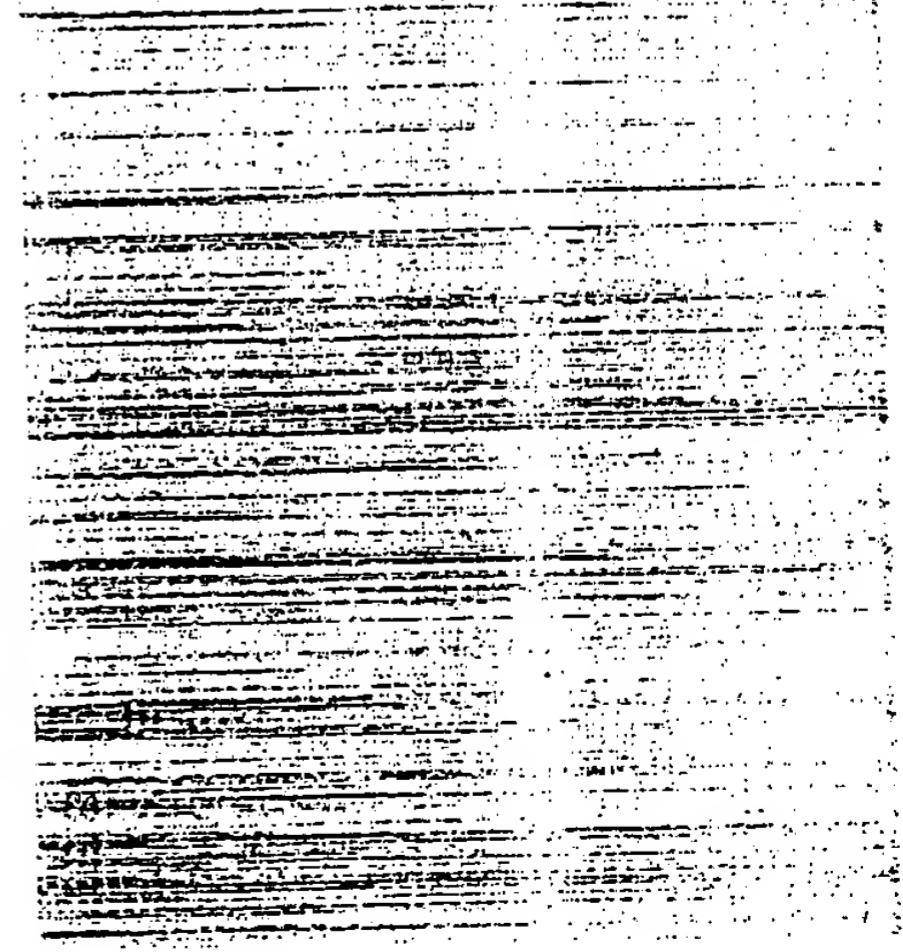
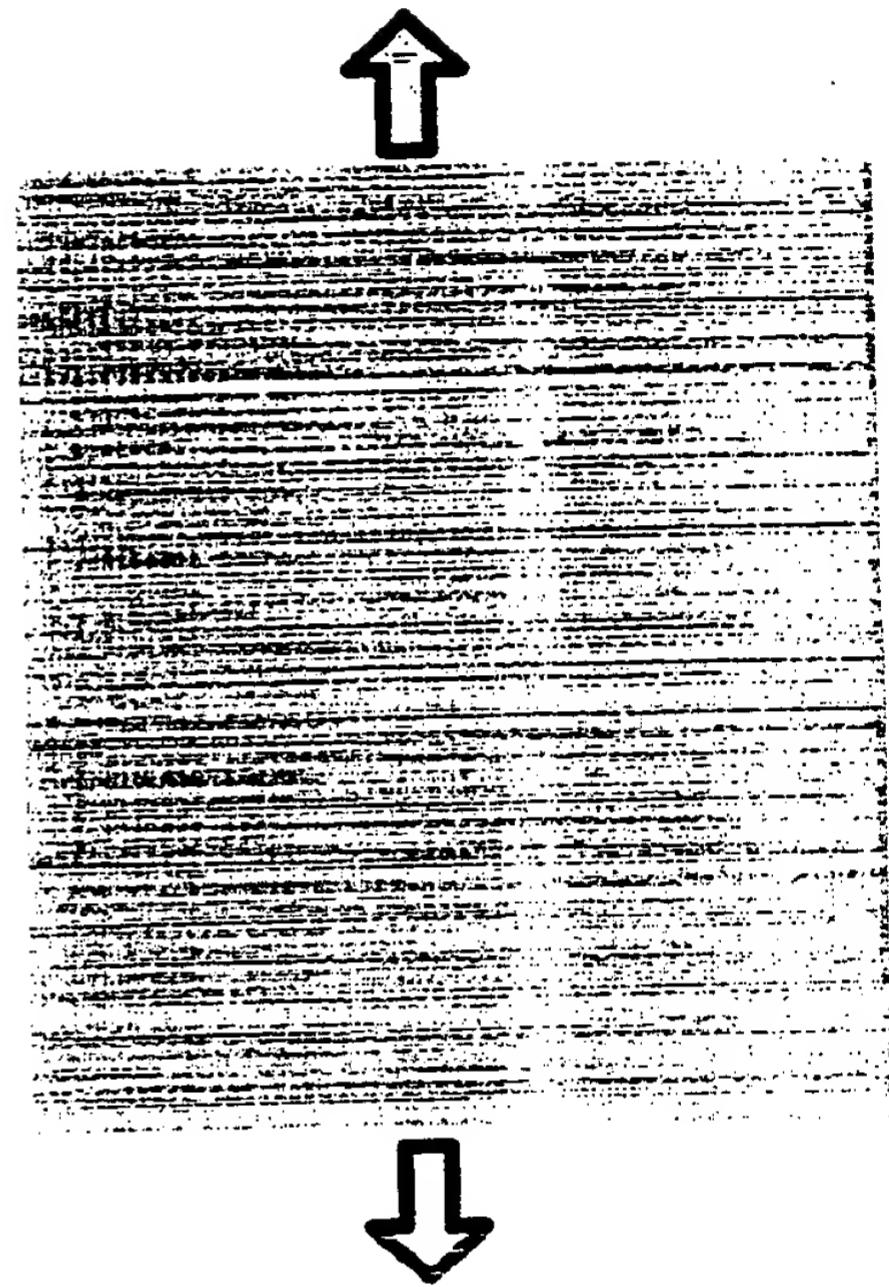


FIG.13a